

대한대장항문학회지 제 21 권 제 6 호

J Korean Soc Coloproctol Vol. 21, No. 6, 2005

□ 원 저 □

초기 학습 단계에서 복강경 저위전방절제술의 안전성 및 실행 가능성에 대한 고찰

연세대학교 의과대학 외과학교실

강정현 · 박윤아 · 백승혁 · 이강영 · 김남규 · 손승국 · 조장환

Safety and Feasibility of Laparoscopic Low Anterior Resection in Early Learning Curve

Jeong Hyun Kang, M.D., Yoon Ah Park, M.D., Seung Hyuk Baik, M.D., Kang Young Lee, M.D., Nam Kyu Kim, M.D., Seung Kook Sohn, M.D., Chang Hwan Cho, M.D.

Department of Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: After the final report of Clinical Outcomes of Surgical Therapy (COST) study group, the application of laparoscopic surgery in colon cancer spread widely. However, laparoscopic surgery in the rectum is still regarded as a complicated procedure to start due to technical difficulties and a steep learning curve. The aim of this study was to show the safety and technical feasibility of a laparoscopic low anterior resection at an early time on the learning curve in comparison with open low anterior resection. **Methods:** The learning curves of one colorectal surgeon in open and laparoscopic low anterior resections were retrospectively compared. The compared factors were clinicopathologic characteristics, operation time, and the factors associated with postoperative recovery, morbidity and mortality. **Results:** There were no significant differences in age or sex between two groups. The operation time was significantly longer in the laparoscopy group ($P < 0.001$). In the view point of postoperative recovery, the laparoscopy group showed significant advantages in hospital stay ($P < 0.001$), the passage of flatus ($P < 0.001$), the number of analgesics used ($P = 0.03$), and the removal of foley catheter ($P = 0.001$). There were no conversions in the laparoscopy group, and the complication rate was lower in the laparoscopy group (10.7% vs. 17.6%). There was no postoperative mortality in either group. **Conclusions:** Even though the operation time was significantly longer in the laparoscopy group, a laparoscopic low an-

terior resection appears to have some benefits in post-operative recovery and morbidity. In terms of surgical outcomes, a laparoscopic low anterior resection can be performed safely even in early times on the learning curve. **J Korean Soc Coloproctol 2005;21:396-400**

Key Words: Laparoscopic colectomy, Low anterior resection, Safety and feasibility, Learning curve

복강경 대장 절제술, 저위전방절제술, 안전성 및 행가능성, 학습곡선

서 론

복강경을 이용한 대장수술은 1991년에 처음 보고된 이후로 많은 발전을 하여 왔다.¹ 복강경 대장 수술은 양성질환에서 시작되어 암수술에까지 적용이 확대되었으나 초기에는 CO₂ 가스에 의한 기복이 암의 재발 및 치료 결과에 미치는 영향이 검증되지 않았고, 특히 투관침 부위의 높은 재발률이 보고되면서² 진행된 암에서는 사용하기 곤란한 술식으로까지 여겨지기도 했었다. 하지만 이후의 지속적인 연구 결과, 투관침 부위의 재발률은 0~1.3% 정도로 개복 수술에서 창상 재발률과 차이가 없음이 보고되었고³⁻⁵ 특히 무작위, 전향적 연구 결과에서 대장암에서 복강경 수술의 종양학적 안전성이 입증된 이후⁶ 복강경 수술의 적용은 날로 확대되고 있다.

그러나 복강경 대장절제술은 처음 학습 단계에서 많은 노력이 필요하고 병변의 위치에 따라서 수술 술기의 차이가 있다. 특히 직장암에 대한 복강경 수술은

접수: 2005년 6월 28일, 승인: 2005년 12월 7일

책임저자: 이강영, 120-752, 서울시 서대문구 신촌동 134번지 연세대학교 의과대학 외과학교실

Tel: 02-2228-2128, Fax: 02-313-3839

E-mail: kylee117@yumc.yonsei.ac.kr

본 논문의 요지는 2004년 대한대장항문학회 추계학술대회에서 구연 발표되었음.

Received June 28, 2005, Accepted December 7, 2005

Correspondence to: Kang Young Lee, Department of Surgery, Yonsei University College of Medicine, 134 Sinchon-dong, Seodaemun-gu, Seoul 120-752, Korea.

Tel: +82-2-2228-2128, Fax: +82-2-313-3839

E-mail: kylee117@yumc.yonsei.ac.kr

단일 기관에서 시행된 경우에도 다른 대장 절제술보다 상대적으로 더 높은 개복술로의 전환율을 보여 기술적으로 어려움이 있음을 예측할 수 있다.⁷ 실제 여러 전향적 연구에서 직장암 환자는 대상 환자군에서 제외되어 있는 경우가 많고^{4,6} 이는 직장 수술에서 복강경의 적용이 기술적으로 어렵다는 사실을 간접적으로 보여주는 것이라고 하겠다.

이에 저자들은 복강경 저위전방절제술의 초기 경험을 개복 수술의 초기 경험과 비교함으로써 초기 학습 단계에서 복강경 저위전방절제술의 안전성과 실행가능성을 확인하고자 하였다.

방 법

2002년 3월부터 2004년 8월까지 연세대학교 의과대학 외과학교실에서 저위전방절제술 및 영역림프절 광청술을 시행 받은 환자를 대상으로 하였다. 수술은 한 명의 수술자에 의하여 모두 시행되었으며 이 수술자에 의하여 시행된 복강경 저위전방절제술 최초 30명의 환자(복강경군)와 개복하여 저위전방절제술을 시행 받은 최초 30명의 환자(개복군)를 대상으로 하였다.

저위전방절제술은 문합선이 골반강 복막만곡 아래 위치하는 수술로 정의되나⁸ 본 연구에서는 항문연에서 15 cm 이내의 위치에 병변이 있는 환자들로 대상을 제한하였고 수술 범위는 두 군에서 동일하였다. 직장암 환자의 경우 하장간막동맥 기시부까지 림프절 광청을 시행하였고 자율 신경과 직장고유근막을 보존하며 수술을 진행하였다. 원위부 절제연은 직장간막은 최소 4~5 cm를 확보하였고 직장 점막의 절제연은 최소 2 cm를 확보하였다. 대상 환자 중 골반 측벽 림프절 절제술을 시행한 환자는 없었다. 문합술은 자동봉합기를 사용하였으며 공기주입 검사를 통하여 모든 대상 환자에서 문합부에 공기의 누출이 없는 것을 확인하였다. 예방적으로 회장루를 조성한 예는 두 군 모두에서 한 예도 없었다.

두 군 간의 임상병리학적 특성(환자의 나이, 성별, 신체질량지수, 대상질환 및 암병기), 수술시간 및 수술 직후 회복과 관련된 인자들(장운동의 회복, 진통제 투여 횟수, 방광 도뇨관의 제거시기, 재원기간, 백혈구 수치 및 림프구 수치), 수술 후 합병증 등에 대하여 후향적으로 비교 분석하였다. 대상 환자는 모두 수술 후 48시간 동안 경막의 마취에 의한 통증조절 시술을 받았다. 연식은 장운동이 확인된 후 구토나 복부 팽만 등의 위장관 정체 증상이 없음을 확인 후 시작하였으며 두 군 모두에서 동일한 기준이 적용되었다. 방광 도뇨

관의 제거는 두 군 모두에서 수술 후 48시간이 지난 후 보행 가능한 정도를 고려하여 시행하였다. 창상합병증은 창상에서 지속되는 분비물 또는 염증으로 인하여 이에 대한 치료가 별도로 필요한 경우로 정의하였고, 수술 후 마비성 장폐색증은 마비성 장폐색의 임상 증상이 방사선 소견과 동반된 경우로 정의하였으며, 배뇨 장애는 도뇨관 제거 후 배뇨문제로 인해 도뇨관의 재삽입이 필요한 경우로 정의하였다. 문합부 누출은 임상 증상과 배액관 분비물의 성상을 고려하여 진단하였다.

통계 처리는 SPSS software version 11.0 for Windows 통계프로그램을 이용하였고 연속 변수에 대하여 t-test, 명목 변수에 대하여 Chi-square test를 사용하였다. P값이 0.05 미만인 경우를 통계학적으로 유의가 있는 것으로 하였다.

결 과

1) 임상병리학적 특성의 비교

두 군 간에 성별, 평균 연령, 신체질량지수의 비교에

Table 1. Comparison of demographic and clinicopathologic characteristics in two groups

	LLAR group (n=30)	OLAR group (n=30)	P-value
Sex			0.252
Male	19 (63.3)	24 (80)	
Female	11 (36.7)	6 (20)	
Age (years, mean±SD)	59.5±11.9	60.5±11.3	0.739
BMI (kg/m ² , mean±SD)	24.2±3.0	23.3±2.9	0.265
Depth of invasion			0.003
Benign	1 (3.3)	2 (6.7)	
Tis	8 (26.7)	1 (3.3)	
T1	7 (23.3)	1 (3.3)	
T2	6 (20.0)	5 (16.7)	
T3	8 (26.7)	21 (70.0)	
No. of metastatic LN (mean±SD)	0.3±0.7	2.5±4.0	0.007
No. of retrieved LN (mean±SD)	14.4±6.4	18.5±10.8	0.082

LLAR = laparoscopic low anterior resection; OLAR = open low anterior resection; SD = standard deviation; BMI = body mass index; LN = lymph node. Values in parenthesis are percentage.

Table 2. Results of operation time and postoperative recovery in two groups

	LLAR	OLAR	P-value
Operation time (min)	277.0±59.3	202.2±34.1	<0.001
Flatus passage (day)	1.9±1.0	3.4±1.4	<0.001
Start of soft diet (day)	4.0±2.1	8.7±3.6	<0.001
No. of analgesics usage	1.5±2.7	3.4±4.2	0.03
Removal of foley catheter (day)	3.4±1.7	5.0±1.6	0.001
Hospital stay (day)	8.6±3.1	14.7±4.8	<0.001

Data are expressed as mean±standard deviation.

서 유의한 차이는 없었다. 대상질환의 비교에서 양성 질환은 복강경군에서 1명, 개복군에서 2명이었고 암 환자를 대상으로 비교하면 복강경군에서 T3 8명, T2 6명, T1 7명, Tis 8명, 개복군은 T3 21명, T2 5명, T1 1명, Tis 1명의 분포를 보였다. 수술 시 획득된 평균 림프절 수는 복강경군에서 14.4개, 개복군에서 18.5개로 양 군간에 유의한 차이는 없었고 전이된 림프절 수는 복강경군에서 0.3개, 개복군에서 2.5개로 개복군에서 복강경군보다 유의하게 많았다(Table 1).

2) 수술 및 수술 후 회복

평균 수술 시간은 복강경군에서 277분으로 개복군의 202분보다 유의하게 길었다($P<0.001$). 복강경군에서 수술 중 개복 수술로의 전환은 한 예도 없었다. 수술 후 회복에 대한 지표를 살펴보면 장운동의 회복($P<0.001$), 연식 섭취가 가능한 시기($P<0.001$), 방광 도뇨관의 제거시기($P=0.001$), 재원 일수($P<0.001$) 등은 유의하게 복강경군에서 더 짧았고 진통제의 사용 횟수($P=0.03$)도 복강경군에서 유의하게 더 적었다(Table 2). 양 군에서 수술 전과 수술 후 림프구 및 백혈구 수치의 변화는 유의한 차이가 없었다(Table 3).

3) 합병증

수술 후 합병증 발생비율은 개복군에서 16.7%로 복강경군의 10%보다 높았지만 유의한 차이를 보이지는 않았다($P=0.706$). 복강경군에서는 배뇨장애가 2예, 문합부 누출이 1예 있었다. 개복군에서는 창상 감염이 3예, 술 후 장폐색 1예, 배뇨장애가 1예 있었다. 복강경수술을 시행 받은 후 문합부 누출이 생긴 환자는 회장루 조성술을 시행하였고 배뇨장애는 보존적 치료로 호전되었다. 개복군에서 발생한 합병증은 모두 보존적 치

Table 3. Perioperative variations of leukocyte and lymphocyte count in two groups

	LLAR	OLAR	P-value
Total leukocyte count			
Pre-operation (/mm ³)	6,642±1,853	7120±1,897	0.328
Post-operation (/mm ³)	10,802±2,663	12,232±3,300	0.070
Ratio	1.72±0.53	1.80±0.55	0.577
Total lymphocyte count			
Pre-operation (/mm ³)	2,130±760	2,089±544	0.819
Post-operation (/mm ³)	1,283±734	1,107±522	0.309
Ratio	0.65±0.42	0.56±0.30	0.385

Data are expressed as mean±standard deviation.

Table 4. Comparison of perioperative morbidity and mortality

	LLAR group (n=30)	OLAR group (n=30)	P-value
Complications	3 (10.0)	5 (16.7)	0.706
Wound problem	0	3 (10.0)	
Postoperative ileus	0	1 (3.3)	
Voiding problem	2 (6.7)	1 (3.3)	
Anastomosis site leakage	1 (3.3)	0	
Mortality	0	0	

Values in parenthesis are percentage.

료로 호전되었다. 양 군에서 수술로 인해 사망한 예는 한 예도 없었다(Table 4).

고 찰

복강경 수술은 개복 수술에 비하여 수술 후 통증이 적고 회복이 빠르며 상처가 적은 점 등의 장점으로 인하여 담낭절제술에서는 표준 술식으로 인정되고 있고,^{9,10} 대장절제술에서도 복강경 수술의 적용은 점차 확대되고 있다. 하지만 저위전방절제술의 경우 개복 수술에서도 좁은 골반강 내에서 수술이 진행되므로 수술 시야가 좋지 않아 문합부 누출이 9.8~17.4% 정도로 보고되는 등^{11,12} 많은 합병증을 유발할 수 있는 수술이다. 또한 직장암의 수술에서 직장고유근막의 완전한 보존이 필수적이고¹³ 이를 위하여 상당한 술기가 필요하다. 이러한 요인들이 복강경 저위전방절제술의 시작을 어렵게 하는 이유가 된다. 아울러 대장암에서 복강경 수술의 종양학적 안전성을 확인하기 위한 전향적 무작위 연구들에서 대상 환자를 대장암 환자로

제한한 점 또한 복강경 저위전방절제술을 어렵게 생각하고 있음을 간접적으로 보여 준 예가 될 것이다. 저자들은 저위전방절제술을 대상으로 개복 수술과 복강경 수술의 초기 경험 결과를 비교하여 초기 학습 단계에서 복강경 저위전방절제술의 실행 가능성과 안전성을 확인하고자 하였다. 본 연구의 결과 초기 학습단계임에도 불구하고 복강경 저위전방절제술에서 다른 복강경 수술에 대한 연구들에서 보고된 바와 같이^{4,14,15} 진통제의 사용 횟수, 수술 후 장운동의 회복, 연식의 섭취, 재원 일수 등 수술 직후 회복에 관련된 여러 지표에서 복강경 수술의 장점을 확인할 수 있었다.

수술 후 합병증 발생률 및 수술 사망률은 수술의 안전성을 평가하는데 있어 기본적으로 중요한 지표이다. 대장 절제술에서 개복 수술과 복강경 수술 간의 합병증 발생률의 비교는 보고자에 따라 차이가 있으나 많은 보고에서 복강경 수술에서 합병증 발생률이 더 낮음을 보고하였다.^{16,17} 특히 창상 감염의 빈도는 복강경 수술에서 유의하게 낮게 보고되고 있으며 이는 무작위 전향적 연구를 통하여도 증명되었다.⁴ 저위전방절제술만을 대상으로 한 연구에서도 개복군과 복강경군과의 합병증 발생의 비교에서 복강경군이 합병증의 빈도가 낮음이 보고되어 있다.¹⁸ 본 연구의 결과에서도 초기 경험의 비교임에도 불구하고 합병증의 발생이 개복군이 16.7%, 복강경군이 10%로 통계학적으로 유의한 차이는 없었으나, 복강경군에서 합병증이 적었다. 특히 창상과 관련된 합병증은 개복군에서는 10%에서 관찰되었으나 복강경군에서는 한 예도 없었다. 저자들의 결과는 복강경 저위전방절제술이 복강경 수술의 장점을 얻을 수 있음과 동시에 안전하게 시행될 수 있는 수술임을 보여준다고 하겠다.

복강경 대장 절제술에서 수술 시간은 수술자의 숙련도, 수술 팀의 교육 정도, 사용되는 기구 등 많은 요소에 의하여 좌우되며 복강경수술에 대한 경험 정도를 알아볼 수 있는 지표로 이용된다. 최 등¹⁹은 복강경 대장 절제술을 시행함에 있어 초기 30예보다 중반기 및 후반기에서 평균 수술 시간이 의미있게 단축됨을 보고하였으며 Fielding 등⁵도 복강경 전방절제술의 경험이 축적되면서 동일한 수술에서의 평균 수술 시간이 단축됨을 보고하였다. 저자들의 경우 복강경군에서 평균 277분이 소요되어 개복군에 비하여 유의하게 수술 시간이 길었다. 본 연구의 대상은 복강경 저위전방절제술의 초기 경험 30예여서 아직 초기 학습 곡선을 완전히 벗어나지 못한 상태의 수술이고 수술자가 결장암 환자를 모두 포함하여도 100예를 약간 상회하는

정도의 경험을 가진 상태여서 수술 시간은 경험의 축적에 따라 점차 단축될 수 있을 것으로 생각한다. 본 연구의 결과에서 보면 복강경 수술이 개복 수술에 비하여 수술 시간이 유의하게 길었음에도 불구하고 복강경군에서 수술 후 환자의 회복이 빨랐고 합병증도 적었다. 이상의 결과는 복강경 저위전방절제술이 초기 학습 단계에서 수술자에게는 상당한 노력이 필요하지만 수술 결과에서는 복강경 수술의 장점을 얻을 수 있음을 보여준다.

복강경 수술에서 개복 수술로의 전환은 수술 후 환자의 회복에 장애가 되는 요인이 되고 합병증을 증가시키는 이유가 된다.²⁰ 복강경 저위전방절제술의 개복 수술로의 전환율은 6.1~20%로 다른 대장 수술에 비하여 높게 보고되고 있으며 저위전방절제술에서 전환율이 높은 주요 이유로는 좁은 골반강 내에서 수술의 진행이 어려운 점이 지적되었고 기타 이유로 주변 장기로의 침습, 탄산과잉, 하장간막동맥의 출혈, 요관 손상 등이 보고되어 있다.^{21,22} 또한 암의 진행정도가 개복 수술로의 전환율에 영향을 미치는 주요한 요인이 되며 암 병기에 따라서 전환율에 통계학적인 차이가 있음이 보고되었다.²³ 본 연구에서는 초기 경험임에도 불구하고 개복수술로의 전환은 한 예도 없었다. 개복 수술로의 전환이 없었던 것은 저자들이 초기 학습 단계에 있음을 고려하여 진행된 암에서의 복강경 수술을 피하였고 환자의 체형이나 과거력 등을 고려하여 복강경 저위전방절제술의 시행이 어려울 것으로 생각된 환자를 수술 전에 복강경 수술 대상에서 제외한 것이 이유로 생각된다. 개복 수술로의 전환이 없었던 것은 저자들의 연구에서 합병증이 적고 수술 후 회복이 빠를 수 있었던 한 이유가 될 수 있을 것으로 생각한다.

본 연구는 후향적 연구이고 연구 대상군에서도 비교군의 특성이 일치하지 않아서 복강경군의 초기 수술 결과가 개복군에 비하여 우월하다는 결론을 얻기는 어렵다. 하지만 저자들이 얻고자 하였던 초기경험 단계에서 복강경 저위전방절제술의 안전성과 실행가능성을 확인할 수는 있었다. 본 연구에서 복강경 저위전방절제술의 초기 단계임에도 개복 수술로의 전환이 없었고 합병증 및 수술 후 회복에서 좋은 결과를 얻을 수 있었던 것은 수술자가 결장암 수술의 경험을 축적한 뒤에 저위전방절제술을 시작한 것과 암의 진행정도가 개복술로의 전환에 많은 관련이 있다는 연구 결과들에 근거하여,^{21,23} 수술 전 병기 평가를 통해 초기 단계의 환자를 복강경 수술의 대상으로 한정된 것이 한 요인이 되었을 것으로 생각된다. 본 연구의 결과와

함께 이후 복강경 저위전방절제술 후 적출된 조직에서 직장고유근막의 보존 정도가 개복 수술과 차이를 보이는지 및 환자의 추적 관찰을 통한 장기 생존률에 차이가 있는지에 대한 연구가 추가되면 직장암 환자에서의 복강경 술기의 적용을 위한 중요한 근거 자료가 될 수 있을 것이다.

결 론

복강경 저위전방절제술은 적절한 환자의 선정에 근거하여 시행된다면 초기 학습 단계에서도 안전하게 시행할 수 있고 수술 후 환자의 빠른 회복에도 도움이 되는 수술 방법으로 생각된다.

REFERENCES

- Jacobs M, Verdeja JC, Goldstein HS. Minimally invasive colon resection (laparoscopic colectomy). *Surg Laparosc Endosc* 1991;1:144-50.
- Berends FJ, Kazemier G, Bonjer HJ, Lange JF. Subcutaneous metastasis after laparoscopic colectomy. *Lancet* 1994;344:58.
- Lacy AM, Delgado S, Garcia-Valdecasas JC, Castells A, Pique JM, Grande L, et al. Port site metastases and recurrence after laparoscopic colectomy. A randomized trial. *Surg Endosc* 1998;12:1039-42.
- Lacy AM, Garcia-Valdecasas JC, Delgado S, Castells A, Traura P, Pique JM, et al. Laparoscopy-assisted colectomy versus open colectomy for treatment of non-metastatic colon cancer: a randomised trial. *Lancet* 2002;359:2224-9.
- Fielding GA, Lumley J, Narhanson N, Hewitt P, Rhodes M, Stitz R. Laparoscopic colectomy. *Surg Endosc* 1997;11:745-9.
- The Clinical outcomes of surgical therapy study group. A comparison of laparoscopically assisted and open colectomy for colon cancer. *N Engl J Med* 2004;350:2050-9.
- Degiuli M, Mineccia M, Bertone A, Arrigoni A, Pennazio M, Spandre M, et al. Outcome of laparoscopic colorectal resection. *Surg Endosc* 2004;18:427-32.
- Gordon PH. Radical Surgery-Low Anterior Resection. In: Cohen AM, Winawer SJ, Friedman MA, Gunderson LL, editors. *Cancer of the Colon, Rectum, and Anus*. New York: McGraw-Hill; 1995. p. 579.
- Peters JH, Ellison EC, Innes JT, Liss JL, Nichols KE, Lomano JM, et al. Safety and efficacy of laparoscopic cholecystectomy. A prospective analysis of 100 initial patients. *Ann Surg* 1991;213:3-12.
- Johnson A. Laparoscopic surgery. *Lancet* 1997;349:631-5.
- Karanjia ND, Corder AP, Bearn P, Heald RJ. Leakage from stapled low anastomosis after total mesorectal excision for carcinoma of the rectum. *Br J Surg* 1994;81:1224-6.
- Eckmann C, Kujath P, Schiedeck TH, Shekariz H, Bruch HP. Anastomotic leakage following low anterior resection: results of a standardized diagnostic and therapeutic approach. *Int J Colorectal Dis* 2004;19:128-33.
- Heald RJ, Moran BJ, Ryall RD, Sexton R, MacFarlane JK. Rectal cancer: the Basingstoke experience of total mesorectal excision, 1978-1997. *Arch Surg* 1998;133:894-9.
- Schwandner O, Schiedeck TH, Killatis C, Bruch HP. A case-control-study comparing laparoscopic versus open surgery for rectosigmoidal and rectal cancer. *Int J Colorectal Dis* 1999;14:158-63.
- Leung KL, Kwok SPY, Lam SC, Lee JFY, Yiu RYC, Ng SSM, et al. Laparoscopic resection of rectosigmoid carcinoma: prospective randomised trial. *Lancet* 2004;363:1187-92.
- Braga M, Vignali A, Gianotti L, Zulliani W, Radaelli G, Gruarin P, et al. Laparoscopic versus open colorectal surgery: a randomized trial on short-term outcome. *Ann Surg* 2002;236:759-67.
- Guller U, Jain N, Hervey S, Purves H, Pietrobon R. Laparoscopic vs open colectomy outcomes comparison based on large nationwide databases. *Arch Surg* 2003;138:1179-86.
- Zhou ZG, Hu M, Li Y, Lei WZ, Yu YY, Cheng Z, et al. Laparoscopic vs open total mesorectal excision with anal sphincter preservation for low rectal cancer. *Surg Endosc* 2004;18:1211-5.
- 최성일, 우종국, 장내성, 이우용, 전호경. 복강경 대장절제술의 초기 결과; 개복술과의 후향적 비교 연구. *대한대장항문학회지* 2003;19:229-35.
- Slim K, Pezet D, Riff Y, Clark E, Chipponi J. High morbidity rate after converted laparoscopic colorectal surgery. *Br J Surg* 1995;82:1406-8.
- Delgado S, Momblan D, Salvador L, Bravo R, Castells A, Ibarzabal A, et al. Laparoscopic-assisted approach in rectal cancer patients Lessons learned from >200 patients. *Surg Endosc* 2004;18:1457-62.
- Scheidbach H, Schneider C, Konradt J, Barlehner E, Kohler L, Wittekind CH, et al. Laparoscopic abdominoperineal resection and anterior resection with curative intent for carcinoma of the rectum. *Surg Endosc* 2002;16:7-13.
- Morino M, Parini U, Giraudo G, Salvai M, Contul RB, Garrone C. Laparoscopic total mesorectal excision: a consecutive series of 100 patients. *Ann Surg* 2003;237:335-42.